



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1671938 A1

(51)5 F 02 M 47/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4454152/06

(22) 04.07.88

(46) 23.08.91. Бюл. № 31

(71) Московский автомобильно-дорожный институт и Коломенский филиал Всесоюзного заочного политехнического института

(72) А.В.Башкин, С.В.Десятун, В.К.Дутиков, В.Н.Луканин, Г.Д.Масляный, Ф.И.Пинский, А.С.Хачиян и С.В.Юданов

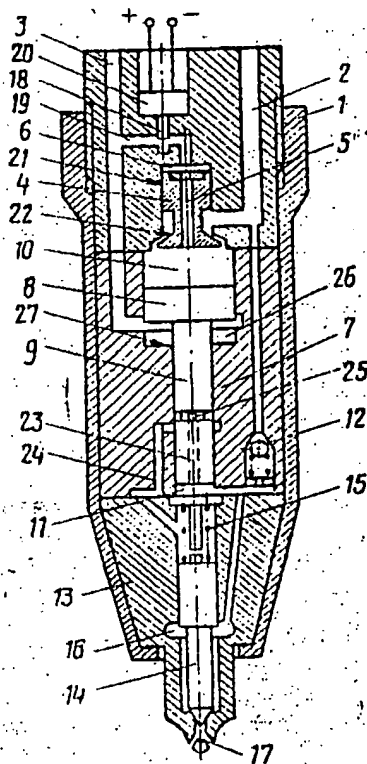
(53) 621.436.038 (088.8)

(56) Заявка Японии № 60-29830, кл. F 02 M 47/00, опублик. 1985.

2

(54) ТОПЛИВОВПРЫСКИВАЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(57) Изобретение относится к двигателестроению, а именно к топливовпрыскивающим системам для двигателей внутреннего сгорания, и позволяет уменьшить расход топлива на привод и оптимизировать параметры впрыска. В корпусе 1 размещены усилитель давления 7, подключенный приводной полостью 20 к подводящей гидролинии 2 через гидроуправляемый дифференциальный кла-



(19) SU (11) 1671938 A1

3

1671938

4

пан (ГДК) 4 с дроссельным отверстием 5, сообщающим приводную полость 10 с управляющей полостью 6, связанной через управляемый запорный элемент (УЗЭ) 18 со сливной гидролинией 3, обратный клапан 12, форсунка 13 с гидрозатвораемой подпружиненной иглой (ГПИ) 14 и электромагнитный привод (ЭП) 20, причем ГДК 4 выполнен с возможностью открытия в сторону приводной полости 10. В исходном состоянии, когда УЗЭ 18 закрыт, ГДК 4, приводной и рабочий цилиндры 8 и 9, а также ГПИ 14 находятся в нижнем положении. При подаче управляющего сигнала на ЭП 20 УЗЭ 18 открывается и топливо из управляющей полости 6 сливается в сливную гидролинию 3. Давление в управляющей полости 6 становится меньше давления в приводной полости 10. Под действием разности давлений ГДК 4 поднимается вверх, разобщая подводящую гидролинию 2 с приводной полостью 10, давление в которой продолжает <sup>сильно</sup> подниматься из-за перетекания топлива через дроссельное отверстие 5 в сливную гидролинию.

3, приводной и рабочий цилиндры 8 и 9 при этом поднимается вверх. Рабочая полость 11 через обратный клапан 12 заполняется топливом. При снятии управляющего сигнала с ЭП 20 УЗЭ 18 закрывается, ГДК 4 под действием разности давлений, действующей на дифференциальную площадку, размещенную на конической запорной поверхности 22, открывается. Под действием возрастающего давления топлива в приводной полости 10 приводной и рабочий цилиндры 8 и 9 перемещаются вниз, повышается давление в рабочей полости 11, сообщенной с подыгольной камерой 16, ГПИ 14 поднимается и происходит впрыскивание топлива в двигатель через сопловые отверстия 17. При достижении приводного цилиндра 8 упорной поверхности 27 рабочая полость 11 через каналы 23, 24 и кольцевую проточку 25 сообщается с надыгольной камерой 15, ГПИ 14 под действием усилия пружины и давления топлива со стороны надыгольной камеры 15 садится на седло. Впрыскивание топлива прекращается. 1 з.п.ф-лы, 1 ил.

Изобретение относится к двигателестроению, а именно к топливоподающей аппаратуре дизелей.

Целью изобретения является уменьшение расхода топлива на привод и оптимизацию параметров впрыска.

На чертеже изображена топливо-впрыскивающая система.

Топливо-впрыскивающая система содержит источник постоянного давления топлива (не показан), корпус 1, подводящую 2 и сливную 3 гидролинии, размещенные в корпусе 1 гидроуправляемый дифференциальный клапан 4 с дроссельным отверстием 5, установленный в управляющей полости 6, усилитель 7 давления, выполненный со ступенчатым плунжером в виде приводного 8 и рабочего 9 цилиндров с приводной 10 и рабочей 11 полостями, обратный клапан 12, вход которого сообщен подводящей гидролинией 2 с источником постоянного давления, форсунку 13 с гидрозатвораемой подпружиненной иглой 14, надыгольной запорной 15 и подыгольной 16 камерами и сопловыми отверстиями 17, и орган управления впрыском, выполненный в виде управляемого запорного элемента 18, установленного в линии 19 связи управляющей полости 6 дифференциального клапана 4 со сливной гидролинией 3 и выполненного

с электромагнитным приводом 20, причем усилитель 7 давления подключен приводной полостью 10 через гидроуправляемый дифференциальный клапан 4 и гидролинию 2 к источнику постоянного давления топлива, рабочая полость 11 сообщена с выходом обратного клапана 12 и подыгольной камерой 16, дифференциальный клапан 4 выполнен с возможностью открытия в сторону приводной полости 10 в виде тарельчатого запорного элемента с направляющей и конической запорной поверхностями 21 и 22 и с дифференциальной площадкой, размещенной на конической запорной поверхности 22, приводная полость 10 сообщена через дроссельное отверстие 5 с управляющей полостью 6, а надыгольная запорная камера 15 и рабочая полость 11 сообщены между собой каналами 23 и 24 с возможностью перекрытия этих каналов при рабочем и наполнительном ходах плунжера. Канал 23 выполнен в рабочем цилиндре 9 центральным и осевым и сообщается с каналом 24 кольцевой проточкой 25, размещенной на наружной поверхности рабочего цилиндра 9. Кроме того, для снижения механического удара ступенчатого плунжера при перемещении его в нижнее положение под приводным цилиндром 8 выполнена выточка 26, являющаяся продолжением рабочей

полости 10 и сообщенная со сливной гидролинией 3 выше уровня упорной поверхности 27.

Топливовпрыскивающая система работает следующим образом.

В исходном состоянии при отсутствии впрыскивания управляемый запорный элемент 18 закрыт, гидроуправляемый дифференциальный клапан 4 открыт, приводная полость 10 заполнена топливом, ступенчатый плунжер усилителя 7 давления под действием давления топлива находится в крайнем нижнем положении, а приводной цилиндр 8 — на упорной поверхности 27, надыгольная запорная камера 15 сообщена через каналы 24 и 23 и кольцевую проточку 25 с рабочей полостью 11 и находится под давлением топлива, игла 14 под действием усилия, создаваемого со стороны надыгольной камеры 15 пружиной и давлением топлива, прижата к седлу и перекрывает доступ топлива из подыгольной камеры 16 к сопловым отверстиям 17.

При подаче электрического импульса на электромагнитный привод 20 запорный элемент 18 открывается и топливо из управляющей полости 6 по линии 19 сливается в сливную гидролинию 3. При этом давление в управляющей полости 6 становится меньше, чем давление в приводной полости 10, под действием разницы давлений гидроуправляемый дифференциальный клапан 4 перемещается вверх и разобщает подводящую гидролинию 2 с приводной полостью 10, давление в которой продолжает уменьшаться из-за перетекания топлива через дроссельное отверстие 5 в сливную гидролинию 3. При падении давления в приводной линии 10 до определенного уровня приводной и рабочий цилиндры 8 и 9 под действием давления в рабочей полости 11, в которую поступает топливо через обратный клапан 12 из подводящей гидролинии 2, перемещаются вверх, каналы 23 и 24 разобщаются, осуществляется наполнение рабочей полости 11 топливом. Длительность наполнения зависит от длительности открытия линии 19 связи запорным элементом 18, что определяет цикловую подачу топлива.

После снятия напряжения с электромагнитного привода 20 запорный элемент 18 перекрывает линию 19 связи, давление в управляющей полости 6 становится равным давлению в приводной полости 10, гидроуправляемый дифференциальный клапан 4 под действием усилия давления на его дифференциальную площадку перемещается в сторону приводной полости 10, открывая доступ топлива в последнюю. Давление в приводной полости 10 повышается, привод-

ной и рабочий цилиндры 8 и 9 начинают перемещаться вниз, увеличивая давление в рабочей полости 11, при этом обратный клапан 12 закрывается, давление в подыгольной камере 16 возрастает и при достижении величины, равной начальному давлению впрыскивания, игла 14 поднимается, открывая доступ топлива к сопловым отверстиям 17. Происходит впрыскивание топлива в двигатель. Продолжая двигаться вниз, рабочий цилиндр 9 совмещает кольцевую проточку 25 с каналом 24, давление в надыгольной камере 15 возрастает и игла 14 садится на седло, перекрывая доступ топлива к сопловым отверстиям 17. Впрыскивание прекращается. После посадки иглы 14 на седло кромка нижней торцевой поверхности приводного цилиндра 8 перекрывает сообщение выточки 26 со сливной гидролинией 3. При этом в выточке 26 образуется гидравлическая подушка, замедляющая движение ступенчатого плунжера и тем самым исключая механический удар приводного цилиндра 8 об упорную поверхность 27. Система приходит в исходное положение.

Предлагаемая система позволяет уменьшить расход топлива на привод и оптимизировать параметры впрыска.

#### Формула изобретения

1. Топливовпрыскивающая система для двигателя внутреннего сгорания, содержащая источник постоянного давления топлива, усилитель давления, подключенный приводной полостью через гидроуправляемый дифференциальный клапан к источнику постоянного давления топлива, форсунку с гидрозатворами, подпружиненной иглой, надыгольной запорной и подыгольной камерами, обратный клапан, вход которого сообщен с источником постоянного давления, и орган управления впрыском, выполненный в виде управляемого запорного элемента, установленного в линии связи управляющей полости дифференциального клапана со сливной гидролинией и выполненного с электромагнитным приводом, причем усилитель давления выполнен со ступенчатым плунжером, его рабочая полость сообщена с выходом обратного клапана и подыгольной камерой, а в дифференциальном клапане выполнено дроссельное отверстие, отличающаяся тем, что, с целью уменьшения расхода топлива на привод и оптимизации параметров впрыска, дифференциальный клапан выполнен с возможностью открытия в сторону приводной полости, сообщенной через дроссельное отверстие с управляющей полостью, а надыгольная запорная камера и рабочая полость сообщены между собой каналами, расположенными с воз-

возможностью перекрытия этих каналов при рабочем и наполнительном ходах плунжера.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что каналы для сообщения надгиль-

ной запорной камеры и рабочей полости выполнены в плунжере в виде кольцевой проточки, сообщенной с центральным осевым каналом.

Редактор С.Пекарь

Составитель А.Чичигин  
Техред М.Моргентал

Корректор С.Черни

Заказ 2815

Тираж 349

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101

page 1

## FUEL INJECTION SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Abstract of the SU Patent No.1671938

The invention relates to the engines, more particularly to the fuel injection systems for IC engines and allows to reduce a consumption of actuating fuel and optimize injection parameters. A body 1 comprises a pressure intensifier 7 with its working chamber 10 connected to an inlet port 2 through a hydraulic differential valve (HDV) 4 having a throttling hole 5 which connects the working chamber 10 to a control chamber 6, said control chamber 6 is connected through a controllable valve 18 to a return line 3, a check valve 12, a nozzle 13 with a hydraulically lockable and spring-loaded needle 14 and a solenoid actuator 20, wherein the HDV 4 is able to open towards the working chamber 10.

In the initial position, when the controllable valve 18 is closed, the HDV 4, the piston 8 and plunger 9 and the needle 14 are in their downmost positions. When a control signal is supplied to the solenoid actuator 20 the controllable valve 18 opens and fuel flows from the control chamber 6 to the return line 3. The pressure in the control chamber 6 falls below the pressure in the working chamber 10. This pressure difference lifts up the HDV 4 which then disconnects the inlet port 2 and the working chamber 10, the pressure in the working chamber continues to fall because of the flow of fuel through the throttling hole 5 to the return line 3, and the piston 8 and the plunger 9 move upwards. During this time a compression chamber 11 is filled with fuel through the check valve 12. When control signal is turned off the controllable valve 18 closes and the HDV 4 is opened by the pressure difference acting on its differential spot 22 located on its conical locking surface 22. The pressure in the working chamber 10 increases and pushes the piston

page 2

8 and plunger 9 down, the pressure in the compression chamber 11, connected to an outlet chamber 16, increases and the needle 14 lifts up and then fuel is injected to a cylinder through the nozzle orifices 17. When the piston 8 reaches its stop 27 the compression chamber 11 becomes connected to a needle locking chamber 15 through the channels 23, 24 and an annular groove 25, and the needle 14 closes the nozzle under the forces of its spring and the pressure in the needle locking chamber 15. By this means injection terminates.

### CLAIMS

1. A fuel injection system for internal combustion engine comprising a source of constant fuel pressure, a pressure intensifier connected by its working chamber to the source of constant fuel pressure through a hydraulic differential valve, a nozzle having a hydraulically lockable and spring-loaded needle, said nozzle also contains a needle locking chamber and an outlet chamber, the fuel injection system further comprising a check valve the inlet of which is connected to the source of constant fuel pressure, and a device for injection control consisting of a solenoid actuated controllable valve installed in a channel connecting a control chamber of the hydraulic differential valve and a return line, wherein the pressure intensifier is in form of a stepped plunger, its compression chamber is connected with the outlet of the check valve and the outlet chamber, and the hydraulic differential valve has a throttling hole, further wherein with the purpose of reducing the consumption of an actuating fuel and optimizing the injection parameters, the hydraulic differential valve is designed with the ability to open towards the working chamber, said working chamber is connected to the control chamber through the throttling hole, and the needle locking chamber is connected to the compression chamber through the channels which are

page 3

designed in such a way that they may be overlapped (closed) during an injection stroke or a metering stroke of the plunger.

2. A system according to claim 1 where the channels which are to connect the needle locking chamber to the compression chamber are designed in the form of an annular groove in the plunger, said annular groove is connected to a central axial channel in the plunger.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**